

РОЗРАХУНКИ ТЕМПЕРАТУРНИХ РЕЖИМІВ ТА МІЦНОСТІ ЕЛЕМЕНТІВ КОНСТРУКЦІЙ НАГРІВАЛЬНИХ ПЕЧЕЙ

Бреславський Д.В., Козлюк А.В., Пашенко С.О.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків*

Проектування нових конструкцій для створення більш ефективних показників роботи нагрівальних печей, що застосовуються у металургії та металообробці, потребує виконання циклів розрахункових досліджень. Основними напрямками при цьому є розв'язання завдань нестационарної та стаціонарної теплопровідності з метою отримання законів еволюції температурних полів, а також завдань механіки деформівного твердого тіла для визначення компонентів напружено-деформованого стану з урахуванням отриманих розподілів температури за координатами та часом.

Доповідь присвячено опису запропонованих методик розрахунку температурно-силових полів для відповідальних несучих елементів конструкції нагрівальної печі, що складаються з теплоізованих товстостінних труб, по яких організовано рух теплоносія. Розв'язано задачі нестационарної теплопровідності при нагріванні печі, знайдено встановлений розподіл температур у трубах та неізованих пристикованих до них конструктивних елементах. Далі проаналізовано режими нагрівання при навантаженні несучої конструкції нагрітою заготовкою – слябом. Визначено, що за період контакту зі слябом відбувається істотний перерозподіл температур, що призводить до значного зростання температурних напружень.

В роботі розроблено методику та автоматизовані процедури аналізу напружено-деформованого стану конструктивних елементів з урахуванням змінювання фізико-механічних властивостей матеріалів внаслідок перерозподілу температур та напружень. Проаналізовано непружне деформування при різних розподілах температури за часом та об'ємом, розроблено рекомендації щодо конструктивних змін.

Окремим напрямом розрахункових досліджень є аналіз температурних полів у сталевій заготівці – слябі при її послідовному нагріванні. Сляб проходить декілька зон нагрівання, що характеризуються різними режимами постачання тепла, швидкостей нагріву й т.ін. Основною вимогою при цьому є забезпечення як однорідності значень температури за об'ємом заготівки, так й досягнення їхніх потрібних значень к моменту проходження всіх трьох зон нагрівання.

Для визначення потрібних режимів нагрівання з урахуванням встановленої швидкості руху заготовок створено розрахункову методику. З застосуванням розробленого авторами програмного забезпечення для розв'язання завдань нестационарної та стаціонарної теплопровідності проведено цикл розрахунків, які дозволили визначити найбільш ефективний режим постачання тепла для різних печей.